

VŠB– Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Vytápění rodinného domu pomocí plynového
kondenzačního kotle**

**Heating of a family house with a gas condensing
boiler**

Student:

Tereza Ceralová

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph. D

Ostrava 2019

Zadání bakalářské práce

Student: **Tereza Ceralová**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R040 Prostředí staveb

Téma: **Vytápění rodinného domu pomocí plynového kondenzačního kotle**
Heating of a Family House with Gas Condensing Boiler

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projekt pro realizaci stavby, který bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnnou technickou zprávu
3. Výpočet schodiště + schéma (řez a půdorys schodišťového prostoru)
4. Tepelně technické vyhodnocení (podlaha nad terénem, obvodová a střešní konstrukce) pomocí software např. Teplo (Svoboda Software).
5. Stavební část
 - Koordinační situace 1 : 200, 1 : 250
 - Základy 1 : 50
 - Půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah 1 : 50
 - Výkres stropu nad typickým podlažím 1 : 50
 - Řez (vždy veden přes schodiště) 1 : 50
 - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 100
 - Pohledy 1 : 100

6. Prostředí staveb - projekt vytápění:

Technická zpráva

- výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu
- návrh a výpočet vytápění
- stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody
- energetický štítek obálky budovy

Výkresová dokumentace vytápění

7. Plakát formátu B1 (70 x 100 cm) na výšku

Rozsah práce: dle vyhlášky děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava - Organizace zabezpečení státních závěrečných zkoušek.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Legislativní či normové dokumenty ve znění pozdějších předpisů!
 Zákon č.350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
 Vyhláška MMR č. 20/2012 Sb., o technických požadavcích na stavby.
 Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
 ČSN 734301. Obytné budovy. Praha : Český normalizační institut, 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009).
 ČSN 013420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha : Český normalizační institut 2004.
 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov
 Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
 ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007 (2011)
 ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013
 ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014
 ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
 ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
 ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014
 ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
 ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2014
 ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
 ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
 ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
 ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
 ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
 ČSN EN ISO 13779 Větrání nebytových budov -Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy 2010
 ČSN EN 15665 Větrání budov – stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov 2009
 ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky 2011
 Nařízení vlády 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
 Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
 Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
 Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
 Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
 VAVERKA, J.; HIRŠ, J.; SKOTNICOVÁ, I., aj. Stavební tepelná technika a energetika budov. 1. vyd. Brno : VUTIUM, 2006. 648 s. + CD ROM. ISBN 80-214-2910-0.
 BYSTRICKÝ, V., POKORNÝ, A. TZB-B (vytápění). Praha : ČVUT Praha, 2006.
 BROŽ, K. Vytápění. Praha : ČVUT Praha, 2002.
 Skotnicova, I., Labudek, J. Stavební tepelná technika I, Studijní texty pro cvičení, nakladatelství CERM, 2011, ISBN 978-80-7204-767-3
 + další publikace a legislativní dokumenty týkající se tématu bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2018

Datum odevzdání: 06.05.2019

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
 vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
 děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedení vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, же Высoкá škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst.3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne považovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, же odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č.111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších přepisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Poděkování

Děkuji své vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Ivetě Skotnicové, Ph.D. a konzultantovi Ing. Pavlovi Vlčkovi, Ph.D. za odborné rady a pomoc při tvorbě práce.

Anotace

Ceralová, Tereza. *Vytápění rodinného domu pomocí plynového kondenzačního kotle*. Ostrava, 2019. VŠB – TUO, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. Počet stran: 49. Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

Bakalářská práce se zabývá návrhem rodinného domu a jeho vytápěním kondenzační technikou. Obsahem této práce je stavebně konstrukční řešení rodinného domu, který je dvoupodlažní, nepodsklepený, s plochou střechou a je do tvaru L. Součástí je také posouzení stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla, výpočet tepelných ztrát objektu, energetický štítek obálky budovy, návrh zásobníku teplé vody, návrh kotle a další potřebné výpočty pro návrh otopné soustavy. Místnosti jsou vytápěny pomocí deskových otopných těles.

Klíčová slova: rodinný dům, vytápění, kondenzační kotel

Annotation

Ceralová, Tereza. *Heating of a family house with a gas condensing boiler*. Ostrava, 2019. VŠB – TUO, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and Building Services. Number of pages: 49. Thesis supervisor: doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.

The content of the bachelor thesis is a design of a family house and its heating by condensing technology. This work deals with a structural design of the two-storey house that is L-shaped, with a flat roof and no basement. It is also focused on heat transfer through the building, the calculation of heat loss and energy label, the design of hot water storage tank and boiler and other necessary calculations needed for construction of a heating system. Panel radiators are used for heating of the rooms.

Key words: family house, heating, kondensing boiler

Obsah

Seznam použitého značení	8
ÚVOD	10
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	11
A.1 Identifikační údaje.....	11
A.1.1 Údaje o stavbě.....	11
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	11
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	11
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	12
A.3 Seznam vstupních podkladů.....	12
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	13
B.1 Popis území stavby.....	13
B.2 Celkový popis stavby	15
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jeho užívání.....	15
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	17
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	17
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	18
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	18
B.2.6 Základní technický popis stavby.....	18
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	20
B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení.....	21
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	21
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	22
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	23

B.3	Připojení na technickou infrastrukturu	24
B.4	Dopravní řešení	25
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	25
B.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	26
B.7	Ochrana obyvatelstva	27
B.8	Zásady organizace výstavby	27
B.9	Celkové vodohospodářské řešení.....	29
C.	SITUAČNÍ VÝKRESY	30
C.1	Situační výkres širších vztahů.....	30
C.2	Katastrální situační výkres	30
C.3	Koordinační situační výkres.....	30
D.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ31	
D.1	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	31
D.1.1	Architektonicko-stavební řešení	31
D.1.2	Stavebně konstrukční řešení	34
D.1.3	Požárně bezpečnostní řešení	34
D.1.4	Technická zpráva vytápění	35
	Dokladová část	42
	Závěr.....	43
	Seznam použité literatury.....	44
	Seznam použitých programů.....	47
	Seznam obrázků	47
	Seznam tabulek	47
	Seznam výkresů.....	48
	Seznam příloh.....	49

Seznam použitého značení

1.NP	První nadzemní podlaží	
2.NP	Druhé nadzemní podlaží	
A	Půdorysná plocha podlahy budovy	[m ²]
C 16/20	Pevnost betonu, válcová pevnost v tlaku/ krychelná pevnost v tlaku	
ČSN	Česká technická norma	
ČSN EN	Harmonizovaná česká norma	
EPS	Expandovaný polystyren	
f _{g1}	Činitel ročního kolísání venkovní teploty	
Fi,HL	Součet tep.ztrát (tep.výkon)	[kW]
Fi,T	Součet tep. ztrát prostupem	[kW]
Fi,V	Součet tep. ztrát větráním	[kW]
HUP	Hlavní uzavěr plynu	
k.ú.	Katastrální území	
kW	Kilowat	
m	Metr	
NN	Nízké napětí	
NTL	Nízkotlaké	
P	Exponovaný obvod budovy	[m]
parc. č.	Parcelní číslo	
PE	Polyethylen	
PPR	Polypropylen	
PVC	Polyvinylchlorid	
Q _t	Výkon otopných těles	[W]
RD	Rodinný dům	
SO	Stavební objekt	
Te	Návrhová (výpočtová) venkovní teplota	[°C]
Te,m	Průměrná roční teplota venkovního vzduchu	[°C]
TI	Tepelná izolace	[mm]
Ti,m	Průměrná vnitřní teplota v objektu	[°C]
TV	Teplá voda	

TZB	Technické zařízení budov	
U	Součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
U _n	Požadovaný součinitel tepla	[W/m ² K]
V	Obestavěný prostor vytápěných částí budovy	[m ³]
VZT	Vzduchotechnika	
ZTI	Zdravotně technická instalace	

ÚVOD

Předmětem této bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace v rozsahu pro realizaci novostavby rodinného domu společně s návrhem vytápění rodinného domu pomocí plynového kondenzačního kotle.

Bakalářská práce se skládá z několika částí. První část je textová, obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu a technickou zprávu vytápění. Ve zprávách jsou popsány informace o novostavbě.

Druhá část bakalářské práce se skládá z výkresové dokumentace, která se dělí na část stavební a část technického zařízení budov. Stavební část obsahuje půdorysy nadzemních podlaží, výkres stropu, základových konstrukcí, střechy, řez novostavbou a pohledy ze všech čtyř světových stran. Část technického zařízení budov obsahuje výkresy rozvodu vytápění jednotlivých podlaží domu, dále obsahuje rozvinutý řez a schéma napojení plynového kondenzačního kotle na otopnou soustavu.

Třetí částí jsou přílohy, ve kterých jsou výpočty a posouzení stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla, výpočet tepelných ztrát místností pro návrh otopné soustavy, energetický štítek obálky budovy, stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody, návrh a dimenzování vytápění.

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Rodinný dům
Místo stavby:	Radhošťská, Ostrava Svinov 721 00
Parcelní číslo:	1207/1
Katastrální území:	Svinov [715506]
Obec:	Ostrava [554821]
Kraj:	Moravskoslezský
Předmět projektové dokumentace:	projektová dokumentace pro stavební povolení

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Žadatel:	Jan Mrkvička
	Praskova č.p. 5
	Ostrava – Třebovice 722 00
	Tel.: +420 712 563 456

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel:	Tereza Ceralová
	Kopecká 10
	Odry 736 52
	Tel.: +420 728 123 456
Kontrola TZB části:	doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph. D.
Kontrola stavební části:	Ing. Pavel Vlček, Ph. D.

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01 Rodinný dům

SO 02 Zpevněné plochy

SO 03 Oplocení

SO 04 Přípojka dešťové kanalizace

SO 05 Přípojka splaškové kanalizace

SO 06 Přípojka vodovodu

SO 07 Přípojka plynovodu

SO 08 Přípojka NN

A.3 Seznam vstupních podkladů

Geodetické a mapové podklady:

- Katastrální mapa
- Geodetické zaměření
- Inženýrsko - geologický průzkum
- Hydrogeologický průzkum
- Územní plán

Ostatní podklady:

- Požadavky investora
- Vyjádření dotčených orgánů

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika území a stavebního pozemku

Novostavba rodinného domu v katastrálním území Svinov [715506], parc.č.1207/1, se nachází v zastavěné části města Svinov. Pozemek je určen k výstavbě a je majetkem stavebníka. Objekt rodinného domu je samostatně stojící. Na pozemek je vjezd z parcely 1185/1, který je dostatečně dimenzovaný.

b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem

Rodinný dům bude v souladu s územním plánem.

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

V územním plánu, je pozemek vykreslen jako stavební parcela. Vše je v souladu s územním plánem města.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

V době vytvoření dokumentace nebyly známy žádné výjimky.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré dotčené orgány a správci sítí technického vybavení byli informováni o záměru novostavby rodinného domu ve městě Svinov. Veškeré připomínky a doporučení byly do projektové dokumentace zapracovány a projektová dokumentace veškeré požadavky dotčených orgánů respektuje.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Na pozemku byl proveden inženýrsko-geologický průzkum, který určil základovou půdu jako hlinito-písčitou.

Podle výsledků hydrogeologického průzkumu se hladina podzemní vody nachází v hloubce asi 3 m pod povrchem.

Výsledky radonového měření ukázaly, že pozemek patří do kategorie nízkého radonového indexu.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemek se nenachází na chráněném území, nespadá ani do památkové rezervace nebo památkové zóny.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území

Stavební pozemek se nenachází v záplavovém, poddolovaném ani jinak ohroženém území.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Předpokládaná výstavba rodinného domu nebude mít negativní vliv na okolí stavby. Nesmí docházet k nadměrnému obtěžování okolí, zvláště hlukem, prachem apod., k ohrožení provozu na pozemních komunikacích, zejména se zřetelem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále k znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárním zařízením.

Stavbou nebude negativně ovlivněna příroda a krajina. Při stavbě a montáži technického vybavení nebude použito nic, co by mohlo mít negativní vliv na ochranu přírody. Z hlediska ovlivnění změny odtokových poměrů na lokalitě se nejedná o negativní zásah. Dešťové vody budou odváděny do kanalizace.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Před započítáním výstavby není požadavek na asanační práce ani na kácení dřevin.

k) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

Odbor životního prostředí ÚMob Svinov vydal závazné stanovisko se souhlasem trvalého odnětí z ZPF. Odnětí se týká pro stavbu domu včetně zpevněných ploch.

l) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Vjezd na pozemek bude realizovaný z parcely č. 1185/1. Přípojky vodovodu, kanalizace, plynovodu a přípojka NN se nachází v blízkosti parcely. Připojení ke stávajícím inženýrským sítím bude provedeno dle požadavků správců sítí.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Věcné a časové vazby jsou neznámé.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Parcela č. 1207/1.

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Žádné nejsou.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jeho užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu rodinného domu.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude sloužit k bydlení pro čtyřčlennou rodinu.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je trvalá.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba rodinného domu je navržena v souladu s platnými právními předpisy, s obecnými technickými požadavky na výstavbu a obecnými požadavky na využívání území včetně platných požadavků a předpisů z oblasti bezpečnosti práce a realizace staveb. Při zpracování

dokumentace se vycházelo z ustanovení stavebního zákona č. 350/2012 Sb. o územním plánování a stavebním řádu a navazujících prováděcích vyhlášek, zejména vyhlášky MMR č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby, dále z hygienických směrnic a požadavků investora.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré dotčené orgány a správci sítí technického vybavení byli informováni o záměru novostavby rodinného domu ve městě. Veškeré připomínky a doporučení byly do projektové dokumentace zapracovány a projektová dokumentace veškeré požadavky dotčených orgánů respektuje.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba není a nebude evidována jako kulturní památka. Do budoucna není s její ochrannou uvažováno.

g) Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha:	121,5 m ²
Obestavěný prostor:	858,27 m ³
Užitná plocha:	182,01 m ²
Počet bytových jednotek:	1
Počet uživatelů:	4

h) Základní bilance stavby

Třída energetické náročnosti budovy:	B – úsporná
Tepelná ztráta objektu:	8,3 kW

i) Základní předpoklady výstavby

Zahájení výstavby: listopad 2019

Dokončení stavby: březen 2020

j) Orientační náklady stavby

Výpočet pomocí obestavěného prostoru

Orientační cena obestavěného prostoru 5 595 Kč/ m³

Obestavěný prostor	858,27 m ³
Orientační cena stavby	4 802 020,65 Kč

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Rodinný dům je navržen tak, aby zapadal do okolní zástavby, ve které jsou rodinné domy.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Stavba rodinného domu bude sloužit k bydlení 4 osob v jedné bytové jednotce. Tvarově je dům řešen do písmena L, je navržen jako dvoupodlažní, nepodsklepený, s plochou střechou. Jedná se o jednoduchou dispozici s kladeným důrazem na maximální využití prostoru a funkčnosti. Objekt zapadne do okolní zástavby, nebude vyčnívat jak tvarově, tak ani barevně. Svislé konstrukce budou ze zdiva Porotherm, barevně bude objekt laděn do šedobílé barvy. Okna a dveře budou z plastových profilů v barvě antracitová šed'. Střecha bude černošedá.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Provoz objektu RD je rozdělen do dvou nadzemních podlaží (I.NP a II.NP). Hlavní vstup do objektu je ze severovýchodní strany.

V prvním nadzemním podlaží je navržené zádveří, ze kterého se vchází na chodbu, po které můžeme pokračovat do obývacího pokoje spojeného s kuchyní. Z kuchyně vedou dveře do spíže. Na chodbu kolmo navazuje další chodba oddělená dveřmi, na této chodbě se nachází dveře do koupelny, technické místnosti a pokoje pro hosty.

V druhém nadzemním podlaží se nachází ložnice, ze které je vstup do šatny, dále dětský pokoj, WC, koupelna, sklad a šatna.

U domu jsou zpevněné pojízdné plochy, které budou sloužit k parkování auta a zpevněné pochůzní plochy, které budou ze zámkové dlažby.

Po skončení výstavby bude pozemek oset travním semenem a osázen dřevinami.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Přístup a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace není předpokládán.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena tak, aby při jejím užívání a provozu nedocházelo k úrazu uklouznutím, pádem, nárazem, popálením či zásahem elektrickým proudem.

Stavba bude respektovat požadavky vyhlášky č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby.

B.2.6 Základní technický popis stavby

Stavba rodinného domu bude sloužit k bydlení 4 osob v jedné bytové jednotce. Tvarově je dům řešen do písmena L, je navržen jako dvoupodlažní, nepodsklepený s plochou střechou.

Objekt bude realizovaný systémem od firmy POROTHERM.

a) Stavební, konstrukční a materiálové řešení

Základové konstrukce

Objekt bude založen na základových pásech. Pásky budou z prostého betonu C 16/20. Základové pásky pod obvodovými konstrukcemi jsou do hloubky 1350 mm pod úrovní terénu a šířky 590 mm. Pásky pod nosnou stěnou 300 mm budou do hloubky 900 mm pod úrovní terénu a šířky 600 mm, přesah z každé strany je 150 mm. Pod prvním stupněm schodiště bude základ šířky 300 mm a do hloubky 900 mm. Po celém obvodu základovým pásů bude tepelná izolace Isover EPS SOKL 3000 tloušťky 80 mm. Podkladní deska je navržena ze železobetonu s kari sítí o velikosti ok 100x100 mm. V základech budou vynechány prostupy pro kanalizaci, vodu, plyn a elektrické vedení.

Svislé konstrukce

Obvodové nosné zdivo bude provedeno z cihel POROTHERM 44 T Profi na lepidlo POROTHERM Dryfix.extra.

Nosné zdivo bude POROTHERM 30 Profi Dryfix na pěnu POROTHERM Dryfix.

Dělicí příčky budou provedeny z cihel POROTHERM 14 Profi Dryfix na pěnu POROTHERM Dryfix a z cihel POROTHERM 11,5 Profi Dryfix na pěnu POROTHERM Dryfix.

Z hlediska tepelné techniky zdivo splňuje doporučené součinitele prostupu tepla.

Vodorovné konstrukce

Strop nad 1.NP bude z keramických nosníků a vložek POROTHERM. Nosníky budou uloženy v osové vzdálenosti 500 mm a 625 mm. Tloušťka stropu bude 250 mm. Pod příčkami ve 2.NP bude strop nad 1.NP vyztužen třemi nosníky. U posledního stupně schodu do 2.NP bude strop vyztužen třemi nosníky a sníženými stropními vložkami nad kterými bude výztuž. Po obvodě bude proveden ztužující věnec POROTHERM VT 8/23,8. Na dobetonávky bude použitý prostý beton C 20/25. Střešní konstrukce bude jednoplášťová plochá se sklonem 2 %.

Překlady

Každé okno a dveře bude mít nad sebou osazený překlad POROTHERM, šířky a délky jsou specifikovány ve výkresech č.3 a č.4.

Schodiště

Schodiště je navrženo monolitické, železobetonové, jednoramenné a bude se skládat z 18 stupňů, výška stupně bude 174 mm a šířka stupně 280 mm.

Výplně otvorů

Navržená okna jsou s plastovým profilem a izolačním trojsklem od výrobce Vekra Premium EVO v barvě antracitová šed'.

Vchodové dveře budou plastové s částečným zasklením od výrobce Vekra Komfort EVO v barvě antracitová šed'.

Povrchová úprava

Vnitřní omítky budou provedeny z jednovrstvé vápenocementové omítky BAUMIT MPI 25. V místnostech koupelny, WC a kuchyně bude použit keramický obklad, výšky jsou specifikovány ve výkresech č.3 a č.4. V koupelně v 1.NP a 2.NP bude použita sádkartonová předstěna tloušťky 150 mm, která bude kotvena na profily R-CD a na ní deska RIGIPS 12,5 mm.

Na vnější omítky bude použita fasádní strukturovaná omítka WEBERRUDICOLOR/Z RAL9002 odstín šedobílý a dekorativní omítka WEBERPAS MARMOLIT MAR2 0049 HBW11.

Podlahy

Nášlapné vrstvy podlahy budou buď z keramické dlažby nebo z laminátové podlahy.

Umístění podlah je specifikováno ve výkrese č.3 a č.4.

b) Mechanická odolnost a stabilita

Konstrukce budou prováděny podle pokynů výrobce. Na stavbu budou použity pouze certifikované materiály.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Technická řešení

VZT

V objektu se neřeší, obytné prostory mají přirozené větrání do venkovního prostoru. WC bude odvětráváno pomocí ventilátoru s odtahem. Kuchyňské výpary budou odtahovány pomocí digestoře.

Vytápění

Objekt bude vytápěn pomocí plynového kondenzačního kotle a deskových otopných těles Radik VKL. Kotel bude propojen s otopnými tělesy pomocí potrubí KME SANCO. Tepelná ztráta objektu je 8,3 kW.

ZTI

Rozvod pitné vody

Rozvody pitné vody budou vedeny k jednotlivým výtokům, budou provedeny z PPR trubek od výrobce WAVIN a tvarovek příslušné dimenze. Ze zásobníku povede rozvod teplé vody po objektu, který bude z PPR trubek a tvarovek příslušné dimenze.

Plyn

Rozvody vnitřního plynovodu budou provedeny z oceli.

Splaškové vody

Vnitřní kanalizace se na přípojku napojí skrze revizní šachtu Tegra 425 se sběrným dnem KG 160. Revizní šachta bude uzavřena litinovým poklopem A15. Větrací potrubí bude provedeno v systému Wavin HT z PP. Kotvení potrubí je provedeno poloklipy systému HT. Připojovací potrubí je navrženo ze systému Wavin HT, ve spádu 3 %. Potrubí bude vedené v předstěnách a příčkách. U kotle bude nainstalovaný sifon pro odkapávající kondenzát s neutralizačním zařízením. Svodné potrubí bude vedeno v zemině pod podlahou 1.NP. Potrubí bude z Wavin KG ve sklonu 3 %. V místě prostupu stěnou bude potrubí chráněné ocelovou chráničkou.

Dešťové vody

Střecha domu bude odvodněna prostřednictvím odvodových žlabů a svodů. V místě přechodu ze svodů pod zem na svodné potrubí musí být osazeny lapače střešních splavenin. Svodné potrubí bude ze systému Wavin KG a je napojeno na revizní šachtu Basic 315 s průtočným dnem úhel 0° a litinovým poklopem A15.

Elektroinstalace

Vnitřní světelná a technologická instalace bude vedena z rozvaděče pomocí kabelu CYKY. Obvody a krabice se zapustí do vysekaných drážek ve zdivu.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem této práce.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

U objektu bylo provedeno posouzení skladeb stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla dle ČSN 73 0540-2 v softwaru TEPL0 2017. Konstrukce byly navrženy tak, aby splňovaly normové hodnoty součinitele prostupu tepla.

Konstrukce	Vypočtená hodnotu U [W/m ² K]	Požadovaná hodnota U_n [W/m ² K]
Obvodové zdivo 44	0,17	0,30
Nosné zdivo 30	0,23	1,30
Nenosné zdivo 14	1,22	1,30
Nenosné zdivo 11,5	1,27	1,30
Podlaha na terénu	0,21	0,45
Střecha	0,17	0,24
Strop	0,55	1,05
Okna	0,77	1,50
Dveře	0,92	1,70

Tabulka 1 Součinitelé prostupu tepla konstrukcí

b) Energetická náročnost stavby

V rámci této práce byl proveden výpočet tepelných ztrát po místnostech a výpočet tepelných ztrát objektu, ze kterého byl vytvořen energetický štítek obálky budovy. Výpočty byly provedeny v softwaru ZTRÁTY 2015. Budova byla zařazena do kategorie B – úsporná. Průkaz energetické náročnosti stavby není předmětem řešení této bakalářské práce.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání

Objekt bude větrán přirozeně, pomocí oken. WC bude odvětráváno pomocí ventilátoru s odtahem. Kuchyňské výpary budou odtahovány pomocí digestoře.

Vytápění

Objekt bude vytápěn pomocí zavěšeného plynového kondenzačního kotle. Místnosti budou vytápěny deskovými otopnými tělesy. Teplotní spád soustavy je 55/45.

Osvětlení

Místnosti budou osvětleny přirozeně, pomocí oknem a přes noc budou využity světla s LED žárovkami.

Zásobování vodou

Objekt bude napojen na veřejný vodovodní řád, který je vedený v komunikaci.

Odpadní splaškové a dešťové vody

Splaškové a dešťové vody budou odváděny přes revizní šachtu do veřejné kanalizační sítě.

Odpady

Komunální odpad bude zajištěn firmou, která tuto službu ve městě zajišťuje.

Objekt nebude mít negativní vlivy na okolní zástavbu, nebude zdrojem vibrací, hluku ani prachu.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana proti pronikání radonu z podloží

Radonový průzkum ukázal, že pozemek patří do kategorie nízkého radonového indexu, proto není nutné provádět speciální opatření proti pronikání radonu. Pro ochranu stavby bude použita hydroizolace Sklobit 40 mineral 2x. V místě průchodu přípojek a kanalizace přes podkladní beton budou průchody zatěsněny silikonovým tmelem.

b) Ochrana proti technické seizmicitě

Objekt se nebude nacházet na území, kde je seizmicita.

c) Ochrana před hlukem

Stavba bude odolávat škodlivému působení vlivu hluku a vibrací. Hluk a vibrace, které budou na stavbu působit, budou utlumeny konstrukcí na úroveň, která neohrožuje zdraví, zaručuje noční klid a je vyhovující pro obytné a pracovní prostředí.

d) Protipovodňové opatření

Stavební pozemek se nenachází v záplavovém území.

f) Ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu

Stavební pozemek se nenachází na poddolovaném území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Místa napojení přípojek lze vyčíst z výkresu č.1 situace.

Vodovodní přípojka

Napojení na stávající veřejný vodovodní řád je provedeno přes navrtávací pás se zemní soupravou. Vodovodní přípojka je z materiálu HDPE 100 SDR o dimenzi 32 mm. Délka přípojky je 8,6 m. Přípojka má sklon 3 % směrem k veřejnému vodovodnímu řádu. Je vedena v zemi v nezámrazné hloubce 1700 mm pod terénem. Potrubí prostupuje základem do technické místnosti. Při prostupu je pamatováno na ochranu potrubí. Použita je chránička z PVC a těsnicí pěna.

Plynovodní přípojka

Přípojka nízkotlakého (NTL) zemního plynu bude napojena na stávající rozvod DN 32 PE. Napojení bude provedeno pomocí navrtávacího T-kusu. Bude vedena k hranici parcely, kde bude HUP ukončena hlavním uzávěrem plynu – kulový kohout. Ve skříni bude osazen plynoměr pro měření spotřeby zemního plynu. Plynová přípojka je vedena v min. spádu 0,5 % k uličnímu plynovodu. Před objektem bude provedena změna potrubí z PE na ocelové potrubí DN 25. Potrubí do objektu povede v hloubce 1,2 m, potrubí v místě prostupu základem bude ochráněno ocelovou chráničkou. Délka přípojky je 9,3 m.

Přípojka splaškové kanalizace

Kanalizační přípojka vychází z veřejné kanalizační sítě. Do domu vchází kanalizace přes základový pás v hloubce 1,2m a je chráněna prostupem o rozměrech 150 x 150 mm. Kanalizační přípojka je z materiálu PVC systému KG o DN 160 ve sklonu 3 %. Uložení přípojky bude provedeno do 1 m široké rýhy v pískovém loži tloušťky 150 mm a obsyp potrubí bude proveden do výšky 300 mm nad vrchní hranou potrubí. Vnitřní kanalizace se na přípojku napojuje skrze revizní šachtu Tegra 425 se sběrným dnem KG 160. Revizní šachta je uzavřena litinovým poklopem A15. Délka přípojky je 10,4 m.

Přípojka dešťové kanalizace

Střecha domu je odvodněna prostřednictvím odvodových žlabů a svodů. V místě přechodu ze svodů pod zem na svodné potrubí musí být osazeny lapače střešních splavenin. Svodné potrubí je ze systému Wavin KG a je napojeno na revizní šachtu Basic 315 s průtočným dnem úhel 0° a litinovým poklopem A15. Přípojka je dlouhá 11,1 m.

Přípojka elektrického vedení

Do objektu je vedena přípojka z přilehlé elektroměrné skříně, která je umístěna na hranici pozemku. Vedení uloženo v hloubce 900 mm pod terénem. Kabel je zasypán pískem. Nad kabelem je umístěna výstražná fólie červené barvy. Kabel připojení 4x16 AYKY, délka přípojky je 7,9 m.

B.4 Dopravní řešení

a) Dopravní řešení

Kolem pozemku stavebníka vede stávající silnice, která je ve vlastnictví severomoravského kraje. Z této silnice je možné sjet na zpevněnou plochu na pozemku investora, vedle novostavby. Zpevněná plocha vede k automobilovému stání.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Na pozemek bude vjezd ze silnice parc.č. 1185/1. Vjezd bude zhotoven pomocí zámkové dlažby.

c) Doprava v klidu

Pro parkování budou využity zpevněné plochy vedle domu.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Po ukončení výstavby budou provedeny finální terénní úpravy, nezastavěný pozemek bude oset travním semenem a osázen dřevinami.

b) Použité vegetační prvky

Pozemek bude oset travním semenem a osázen dřevinami.

c) Biotechnická opatření

Neřeší se.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda a půda

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Pro stavbu musí být používány jen certifikované nezávadné materiály a technologie. Při realizaci stavby budou v případě potřeby přijata taková opatření, aby nedocházelo k nadměrnému znečišťování ovzduší ani k nadměrnému prášení (např. skrápěním, vodní clonou, mlžícím zařízením apod.).

b) Vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nebude mít vliv na přírodu a krajinu. Pozemek se nachází v zastavěné části města.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Lokalita stavby se nenachází v soustavě chráněných území Natura 2000.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměr na životní prostředí

Záměr nepodléhá posouzení vlivu na životní prostředí.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Jsou dodržena ochranná pásma správců sítí.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Na objekt nejsou kladeny žádné požadavky z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva. U výstavby budou dodrženy požadavky na bezpečnost práce a staveniště bude oploceno z důvodu přístupu nepovolaným osobám.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Zásobování staveniště vodou bude pomocí napojení na veřejný vodovodní řád. Zásobování elektrickou energií bude pomocí napojení na elektrický rozvaděč.

Na staveništi bude umístěna stavební buňka a mobilní WC. Stavební materiál bude skladován na pozemku. Celý pozemek bude oplocen.

b) Odvodnění staveniště

Odvodnění se neřeší.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Na pozemek bude vjezd ze silnice parc.č. 1185/1. Staveniště nezasahuje na okolní pozemky. Stavební materiál bude navážen průběžně dle harmonogramu stavebních prací. Staveniště bude napojeno na vodovodní přípojku a elektrické vedení.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Provádění stavby nebude mít žádný vliv na okolní stavby. Stavba nebude zasahovat na cizí pozemky. V případě znečištění komunikace se nečistoty odstraní.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice a kácení dřevin

Pozemek bude po celou dobu výstavby oplocen, aby nemohlo dojít ke vstupu nepovolaným osobám. Na pozemku nejsou žádné stavby, které by bylo potřeba zbourat. Nejsou požadavky na kácení dřevin.

f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Stavba a zařízení staveniště budou umístěny na pozemku stavebníka. Zábory není nutné řešit.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Nejsou žádné požadavky na obchozí trasy, staveniště nezasahuje do komunikace.

h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Není předmětem řešení bakalářské práce.

Odpad, který vznikne při realizaci stavby bude zacházeno podle zákona č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Odpad bude shromažďován v kontejnerech.

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Veškeré výkopové práce budou provedeny v rozsahu nezbytně nutném. Bude provedeno odstranění ornice a uložení na deponii na pozemku investora. Veškerá zemina bude ukládána na pozemku investora a po dokončení stavby využita na terénní úpravy.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při realizaci stavby budou v případě potřeby přijata taková opatření, aby nedocházelo k nadměrnému znečišťování ovzduší ani k nadměrnému prášení (např. skrápěním, vodní clonou, mlžícím zařízením apod.). Stroje, které budou zdrojem hluku, budou používány jen nezbytnou dobu. Při výstavbě nesmí dojít k znečištění podzemních vod. Odpady budou shromažďovány v kontejnerech.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Stavební práce budou prováděny tak, aby byly splněny veškeré bezpečnostní předpisy, normy a vyhlášky pro provádění jednotlivých prací, s důrazem na ochranu zdraví a bezpečnost jednotlivých pracovníků. Práce budou provádět pouze firmy a osoby k tomu oprávněné, kvalifikované a řádně proškolené, seznámené s bezpečnostními předpisy. Bude dodržováno nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích a zákon č. 309/2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nebudou dotčeny žádné objekty, užívané osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

V rámci výstavby bude označen výjezd ze staveniště. Bude brán ohled na plynulý provoz na komunikaci.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě

Nejsou stanoveny žádné speciální podmínky pro výstavbu.

o) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení výstavby: listopad 2019

Dokončení stavby: březen 2020

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Odvodnění splaškových vod je zajištěno kanalizační přípojkou, která bude vybudována společně se stavbou. Přípojka obsahuje revizní šachtu na pozemku stavebníka.

Odvodnění dešťových vod bude zajištěno vodovodním potrubím do kanalizační přípojky, přes revizní šachtu, které bude vybudována společně se stavbou.

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1 Situační výkres širších vztahů

Není předmětem řešení bakalářské práce.

C.2 Katastrální situační výkres

Není předmětem řešení bakalářské práce.

C.3 Koordinační situační výkres

Výkres č.1

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

- účel objektu, kapacitní údaje

Účel stavby:	bydlení
Zastavěná plocha:	121,5 m ²
Obestavěný prostor:	858,27 m ³
Užitná plocha:	182,01 m ²
Počet bytových jednotek:	1
Počet uživatelů:	4

- architektonické, výtvarné a materiálové řešení

Stavba rodinného domu bude sloužit k bydlení 4 osob v jedné bytové jednotce. Tvarově je dům řešen do písmena L, je navržen jako dvoupodlažní, nepodsklepený s rovnou střechou. Jedná se o jednoduchou dispozici s kladeným důrazem na maximální využití prostoru a funkčnosti. Objekt zapadne do okolní zástavby, nebude vyčnívat jak tvarově, tak i barevně. Svislé konstrukce jsou ze zdiva Porotherm, barevně bude objekt laděný do šedobílé barvy. Okna a dveře budou z plastových profilů v barvě antracitová šed'. Střecha bude černošedá.

- dispoziční a provozní řešení

Provoz objektu RD je rozdělen do dvou nadzemních podlaží (I.NP a II.NP). Hlavní vstup do objektu je ze severovýchodní strany.

V prvním nadzemním podlaží je navržené zádveří, ze kterého se vchází na chodbu, po které můžeme pokračovat do obývacího pokoje spojeného s kuchyní. Z kuchyně vedou dveře do spíže. Na chodbu kolmo navazuje další chodba oddělená dveřmi, na této chodbě se nachází dveře do koupelny, technické místnosti a pokoje pro hosty.

V druhém nadzemním podlaží se nachází ložnice, ze které je vstup do šatny, dále dětský pokoj, WC, koupelna, sklad a šatna.

U domu jsou zpevněné pojízdné plochy, které budou sloužit k parkování auta a zpevněné pochůzní plochy, které budou ze zámkové dlažby.

Po skončení výstavby bude pozemek oset travním semenem a osázen dřevinami.

- bezbariérové užívání stavby

Přístup a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace není předpokládán.

- konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Základové konstrukce

Objekt je založen na základových pásech. Pásky jsou z prostého betonu C 16/20. Základové pásky pod obvodovými konstrukcemi jsou do hloubky 1350 mm pod úroveň terénu a šířky 590 mm. Pásky pod nosnou stěnou 300 mm jsou do hloubky 900 mm pod úroveň terénu a šířky 600 mm, přesah z každé strany je 150 mm. Pod prvním stupněm schodiště bude základ šířky 300 mm a do hloubky 900 mm. Po celém obvodu základovým pásů bude tepelná izolace Isover EPS SOKL 3000 tloušťky 80 mm. Podkladní deska je navržena ze železobetonu s kari sítí o velikosti ok 100x100 mm. V základech byli vynechány prostupy pro kanalizaci, vodu, plyn a elektrické vedení.

Svislé konstrukce

Obvodové nosné zdivo je provedeno z cihel POROTHERM 44 T Profi na lepidlo POROTHERM Dryfix.extra.

Nosné zdivo je POROTHERM 30 Profi Dryfix na pěnu POROTHERM Dryfix.

Dělicí příčky jsou provedeny z cihel POROTHERM 14 Profi Dryfix na pěnu POROTHERM Dryfix a z cihel POROTHERM 11,5 Profi Dryfix na pěnu POROTHERM Dryfix.

Z hlediska tepelné techniky zdivo splňuje doporučené součinitele prostupu tepla.

Vodorovné konstrukce

Strop nad I.NP bude z keramických nosníků a vložek POROTHERM. Nosníky jsou uloženy v osové vzdálenosti 500 mm a 625 mm. Tloušťka stropu je 250 mm. Pod příčkami ve 2.NP je strop nad 1.NP vyztužen třemi nosníky. U posledního stupně schodu do 2.NP je strop vyztužen třemi nosníky a sníženými stropními vložkami nad kterými je výztuž. Po obvodu je proveden ztužující věnec POROTHERM VT 8/23,8. Na dobetonávky bude použitý prostý beton C 20/25. Střecha bude jednoplášťová plochá se sklonem 2 %.

Překlady

Každé okno a dveře bude mít nad sebou osazený překlad POROTHERM, šířky a délky jsou specifikovány ve výkresech č.3 a č.4.

Schodiště

Schodiště je navrženo monolitické, železobetonové, jednoramenné a bude se skládat z 18 stupňů, výška stupně bude 174 mm a šířka stupně 280 mm.

Výplně otvorů

Navržené okna jsou s plastovým profilem a izolačním trojsklem od výrobce Vekra Premium EVO v barvě antracitová šed'.

Vchodové dveře jsou plastové s částečným zasklením od výrobce Vekra Komfort EVO v barvě antracitově šed'.

- bezpečnost při užívání stavby

Bezpečnost při užívání domu bude zajištěna majitelem.

- stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, hluk, vibrace

Tepelná technika

U objektu bylo provedeno posouzení skladeb stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla dle ČSN 73 0540-2 v softwaru TEPLO 2017. Konstrukce byly navrženy tak, aby splňovaly normové hodnoty součinitele prostupu tepla. Podrobné výpočty jsou v příloze č. 2.

Konstrukce	Vypočtená hodnotu U [W/m ² K]	Požadovaná hodnota U_n [W/m ² K]
Obvodové zdivo 44	0,17	0,30
Nosné zdivo 30	0,23	1,30
Nenosné zdivo 14	1,22	1,30
Nenosné zdivo 11,5	1,27	1,30
Podlaha na terénu	0,21	0,45
Střecha	0,17	0,24
Strop	0,55	1,05
Okna	0,77	1,50

Dveře	0,92	1,70
-------	------	------

Tabulka 2 Součinitelé prostupu tepla konstrukcí

U objektu byl proveden výpočet tepelných ztrát po místnostech a výpočet tepelných ztrát objektu ze kterého byl vytvořen energetický štítek obálky budovy. Výpočty byly provedeny v softwaru ZTRÁTY 2015. Budova byla zařazena do kategorie B – úsporná.

Osvětlení

Místnosti budou osvětleny přirozeně pomocí oken a přes noc budou využity světla s LED žárovkami.

Hluk, vibrace

Stavba bude odolávat škodlivému působení vlivu hluku a vibrací. Hluk a vibrace, které budou na stavbu působit, budou utlumeny konstrukcí na úroveň, která neohrožuje zdraví, zaručuje noční klid a je vyhovující pro obytné a pracovní prostředí.

- Popis netradičních technologických postupů

Stavba bude prováděna tradičními postupy.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

- popis navrženého konstrukčního systému stavby

Celá stavba bude provedena systémem POROTHERM. Přesný popis v kapitole B.2.6 Základní technický popis stavby. Svislé konstrukce jsou popsány ve výkresu č. 3, 4.

Stropní konstrukce jsou popsány ve výkresu č. 5.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem této práce.

D.1.4 Technická zpráva vytápění

Úvod

Tato práce se zabývá návrhem vytápění rodinného domu pomocí plynového kondenzačního kotle. Dům bude mít dvě nadzemní patra, nepodsklepený a s rovnou střechou. Systém vytápění je nucený pomocí oběhového čerpadla. Místnosti budou vytápěny pomocí deskových otopných těles.

Základní údaje

Teplotní spád soustavy:	55/45 C°
Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-15 C°
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	8,3 C°
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} :	1,45
Délka topného období:	229 dnů
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	19,59 C°
Půdorysná plocha podlahy budovy A:	121,5 m ²
Exponovaný obvod budovy P:	48,7 m ²
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	760,3 m ³
Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$:	8.324 kW
Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$:	4.468 kW
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$:	3.856 kW
Výkon otopných těles Q_t :	9,467 kW

Posouzení skladeb stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla

U objektu bylo provedeno posouzení skladeb stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla dle ČSN 73 0540-2 v softwaru TEPLO 2017. Konstrukce byly navrženy, tak aby splňovaly normové hodnoty součinitele prostupu tepla. Podrobné výpočty jsou v příloze č. 2.

Konstrukce	Vypočtená hodnotu U [W/m ² K]	Požadovaná hodnota U_n [W/m ² K]
Obvodové zdivo 44	0,17	0,30
Nosné zdivo 30	0,23	1,30

Nenosné zdivo 14	1,22	1,30
Nenosné zdivo 11,5	1,27	1,30
Podlaha na terénu	0,21	0,45
Střecha	0,17	0,24
Strop	0,55	1,05
Okna	0,77	1,50
Dveře	0,92	1,70

Tabulka 3 Součinitelé prostupu tepla konstrukcí

Výpočet tepelných ztrát objektu po místnostech

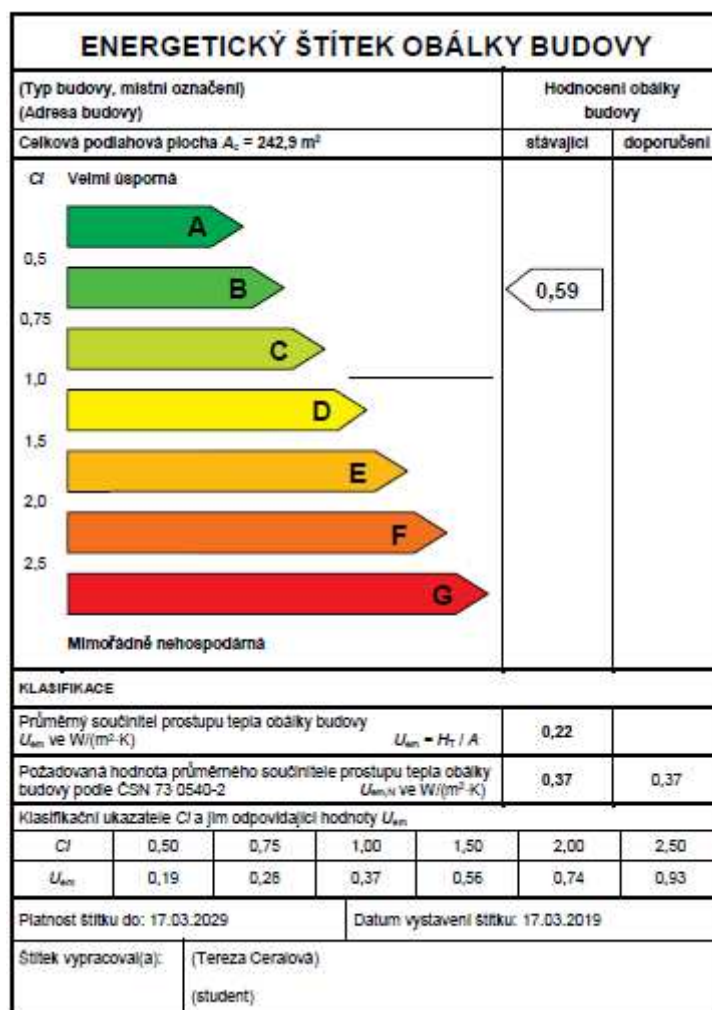
U objektu byl proveden výpočet tepelných ztrát po místnostech. Výpočet byl proveden v softwaru ZTRÁTY 2015. Podrobné výpočty jsou v příloze č. 3.

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY				
<u>Součet tep. ztrát (tep.výkon) \dot{Q}_{HL}</u>	8.324 kW	100.0 %		
Součet tep. ztrát prostupem \dot{Q}_{T}	4.468 kW	53.7 %		
Součet tep. ztrát větráním \dot{Q}_{V}	3.856 kW	46.3 %		
Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	\dot{Q}_{T}/m^2:
Obvodová stěna	1.839 kW	19.7 %	275.0 m ²	6.0 W/m ²
Dveře	0.079 kW	0.9 %	20.5 m ²	3.9 W/m ²
Podlaha na terénu- dlažba	0.058 kW	0.7 %	26.7 m ²	2.2 W/m ²
Stěna 300 - 15/24	-0.000 kW	-0.0 %	19.9 m ²	-0.0 W/m ²
Stěna 140 - 15/20	0.001 kW	0.0 %	43.7 m ²	0.0 W/m ²
Podlaha 2.NP- laminátová	-0.001 kW	-0.0 %	18.1 m ²	-0.0 W/m ²
Podlaha na terénu- lamin	0.286 kW	3.4 %	102.3 m ²	2.8 W/m ²
Okno	0.843 kW	10.1 %	27.1 m ²	31.1 W/m ²
Stěna 140 - 20/24	-0.000 kW	-0.0 %	84.6 m ²	-0.0 W/m ²
Podlaha 2.NP- dlažba	0.008 kW	0.1 %	27.9 m ²	0.3 W/m ²
Stěna 140 - 15/24	-0.000 kW	-0.0 %	19.9 m ²	-0.0 W/m ²
Střecha	0.735 kW	8.8 %	121.5 m ²	6.0 W/m ²
Tepelné vazby	0.820 kW	9.8 %	---	---

Obrázek 1 Celkové tepelné ztráty budovy

Energetický štítek obálky budovy

Pro výpočet byl použitý program Ztráty 2015. Výpočet je uveden v příloze č. 4. Budova patří do kategorie B – úsporná.



Obrázek 2 Energetický štítek obálky budovy

Potřeba energie

Byly provedeny výpočty roční potřeby energie pro vytápění a pro ohřev teplé vody, výpočty jsou uvedené v příloze č. 6.

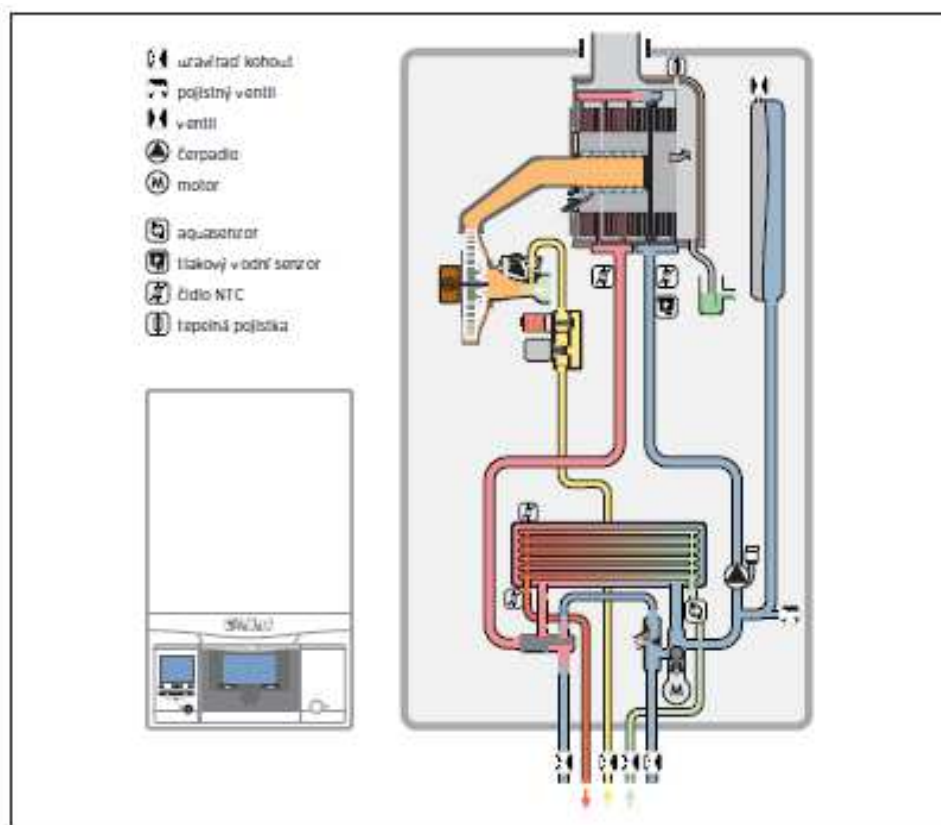
Roční potřeba energie na vytápění: 62,7 GJ/rok

Roční potřeba energie pro ohřev teplé vody: 25,4 GJ/rok

Celková roční potřeba energie: 88,1 GJ/rok

Kotel

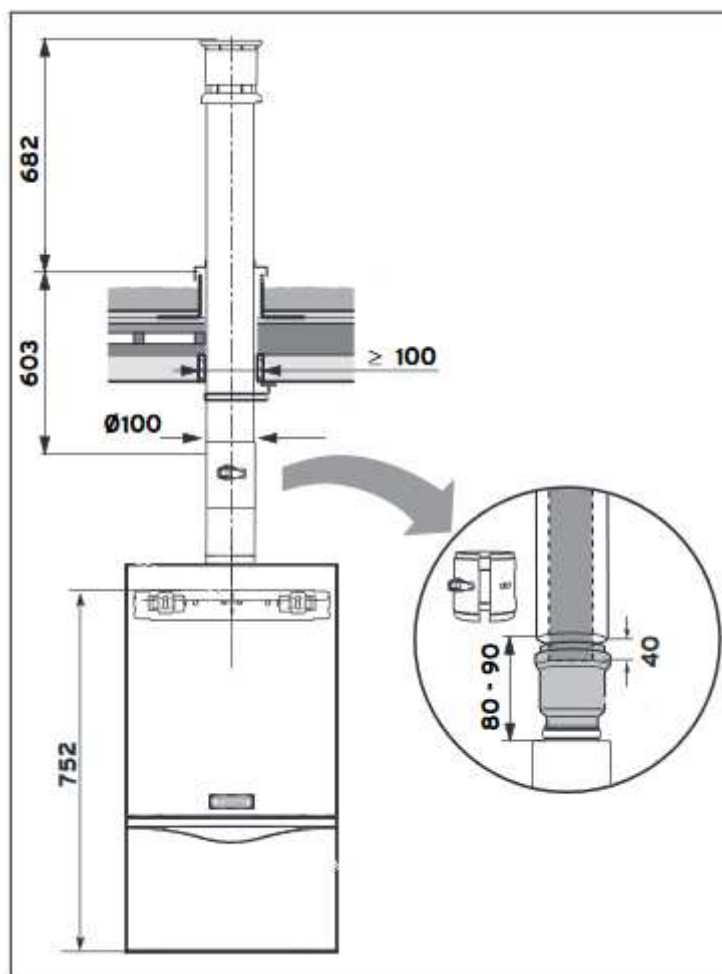
Zdrojem tepla v rodinném domě bude plynový kondenzační kotel závěsný Vaillant VU 146/5-5 ecoTEC plus o výkonu 3,3-14,9 kW. Kotel bude umístěn v technické místnosti 1 m nad podlahou. V technické místnosti bude nainstalován i zásobníkový ohřívač TV atmoSTOR VGH 160/5 XZu. Teplotní spád soustavy je 55/45 C°. Kotel obsahuje expanzní nádobu o velikosti 10 l, vypočítaná velikost expanzní nádoby je 3,7 l. Výpočet je v příloze č. 10. Dále je součástí oběhové čerpadlo, posouzení je v příloze č. 12. Pojistný ventil 3 bar, návrh a posouzení je v příloze č. 11. Odvod spalin bude pomocí koaxiálního systému o průměru 60/100 mm, kouřovod bude vyveden nad střešní rovinu. Kondenzát bude odváděn přes neutralizační zařízení do kanalizace.



Obrázek 3 Funkční schéma kotle VUW ecoTEC plus

Odvod spalin

Kotel je typu C, díky tomu nejsou žádné požadavky na prostor a velikost, kde je kotel umístěn. Přívod vzduchu a odvod spalin je řešený pomocí koaxiálního potrubí o průměru 60/100 mm, které je přímo napojené na kotel dle požadavků výrobce a vyústěné nad střešní rovinu. Maximální povolená délka u svislého odkouření pro tento typ kotle je 12 m.



Obrázek 4 Schéma odkouření a střešní průchodek u plochých střech

Otopná soustava

Soustava je nízkoteplotní s teplotními spády 55/45 °C a s nuceným oběhem pomocí oběhového čerpadla. Systém je uzavřený, pomocí expanzní nádoby se vyrovnávají změny objemu vody v soustavě, které jsou způsobené změnou teploty a pomáhá udržovat přetlak v soustavě v požadovaných mezích. Pojistný ventil zajišťuje, aby nedošlo k překročení dovoleného tlaku v soustavě. V soustavě bude použité měděné potrubí KME SANCO o rozměrech 15x1 mm, 22x1 mm, 28x1. Přívodní potrubí bude izolované izolací ROCKWOOL PIPO. Potrubí bude vedeno v podlaze. Rozvody budou ve sklonu 3 % směrem ke kotli. V příloze č. 8 je dimenzování otopné soustavy. Dimenze potrubí je popsána ve výkresech č. 9, 10, 11. Odvzdušnění soustavy bude pomocí odvzdušňovacích ventilů, které jsou na otopných tělesech.

Izolace

Na izolaci potrubí v otopné soustavě bude použita tepelná izolace ROCKWOOL PIPO. Potrubí o rozměrech 15x1 bude izolováno 25 mm izolací, na potrubí o velikosti 22x1 bude použita izolace o tloušťce 30 mm a na potrubí o rozměrech 28x1 bude použita izolace o tloušťce 40 mm. Výpočty jsou v příloze č. 9.

Regulace

Otopná soustava bude řízená pomocí ekvitermního regulátoru VRC 700 f od výrobce Vaillant. Reguluje výkon kotle v závislosti na venkovní teplotě a přizpůsobuje ho podmínkám topného systému a teplotě místnosti dle požadavků. Regulátor je vybaven týdenním časovým programem. Regulátor bude umístěn v místnost č. 1.07 Obývací pokoj.



Obrázek 5 Ekvitermní regulátor VRC 700 f

Expanzní nádoba

Expanzní nádoba, která je zabudovaná v kotli o velikosti 10 l je vyhovující. Návrh a posouzení je v příloze č.10

Pojistný ventil

Pojistný ventil je součástí kotle, otvácí přetlak je 3 bar. Návrh a posouzení v příloze č. 11.

Otopná tělesa

V rodinném domě budou použita desková otopná tělesa s levým spodním připojením KORADO RADIK VKL o výškách 500, 600 a 700 mm a typy 10, 11, 21, 22 a 33. Otopná tělesa budou umístěna pod okny a budou přichyceny ke zdi pomocí úchytek dle pokynů výrobce. Tělesa budou mít termostatickou hlavici Danfoss. Návrh otopných těles je v příloze č. 7.

OZN.	Název místnosti	Navrhovaná teplota [C°]	Tepelná ztráta místnosti [W]	Typ	Výška [m]	Délka [m]	Výkon [W]
101	Zádveří	15	101	Radik VKL 10	500	400	129
102	Chodba	20	282	Radik VKL 21	500	500	283
103	Chodba	20	257	Radik VKL 10	500	1000	264
104	Koupelna	24	588	Radik VKL 22	600	900	638
105	Tech. Místnost	15	4				
106	Pokoj pro hosty	20	529	Radik VKL 11	500	1400	614
107	Kuchyň	20	988	Radik VKL 22	500	1400	1029
107	Obývací pokoj	20	1271	Radik VKL 21	500	1000	567
					500	1400	794
108	Spiž	15	-39				
201	Chodba	20	625	Radik VKL 21	600	1000	652
202	Pokoj	20	1068	Radik VKL 21	500	1200	680
					500	1200	680
203	Ložnice	20	843	Radik VKL 11	500	1000	439
					500	1200	527
204	Šatna	20	190	Radik VKL 10	500	1000	264
205	WC	20	31				
206	Koupelna	24	1312	Radik VKL 33	700	1200	1379
207	Sklad	20	263	Radik VKL 10	500	1000	264
208	Šatna	20	190	Radik VKL 10	500	1000	264

Tabulka 4 Přehled otopných těles

Zkoušky otopné soustavy

- zkouška netěsnosti

Zkouška netěsnosti se provádí před zakrytím rozvodů, před provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkouší na nejvyšší dovolený přetlak pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, odvzdušní se a celé zařízení se prohlédne. Soustava zůstane napuštěna min. 6 hodin a výsledek je úspěšný, neobjeví-li se netěsnosti nebo pokles tlaku. Zkouška musí být potvrzena protokolem.

- Provozní zkoušky

Tyto zkoušky se dělí na zkoušku dilatační a topnou.

Dilatační zkouška se provádí před zakrytím rozvodů a jejich zaizolováním. Topná voda se ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Pak se provede podrobná prohlídka.

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení technických předpokladů, správná funkce regulačních zařízení, výkon zdroje tepla, výkon při

přípravě TV. V průběhu topné zkoušky se ověří i funkce automatické regulace. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy. Výsledek topné zkoušky se zapíše do protokolu.

Dokladová část

Není předmětem řešení této bakalářské práce.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout vytápění rodinného domu pomocí plynového kondenzačního kotle. Rodinný dům je z hlediska stavební části navržený jako dvoupodlažní, nepodsklepený objekt s plochou střechou. Objekt byl navržen pro bydlení čtyř osob. V druhé části práce, která je zaměřena na technické zařízení budov byly navrženy vhodné skladby konstrukcí, tak aby byl splněn normový součinitel prostupu tepla. Dále byly pomocí vyhodnocených konstrukcí vypočítány tepelné ztráty objektu, které činí 8,3 kW. Na základě toho byl vytvořen energetický štítek obálky budovy, podle kterého objekt patří do kategorie B – úsporná. Vzhledem k celkové ztrátě objektu byl jako zdroj vytápění navržen závěsný plynový kondenzační kotel Vaillant VU 146/5-5 ecoTEC plus o výkonu 3,3 – 14,9 kW. Objekt bude vytápěn pomocí deskových otopných těles RADIK VKL.

Seznam použité literatury

Legislativa

- [1] Zákon č. 350/2012 Sb., *O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2012

- [2] Zákon č. 223/2015 Sb., *kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. Ministerstvo životního prostředí, 2015

- [3] Zákon č. 309/2006 Sb., *kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)*.

- [4] Vyhláška č. 20/2012 Sb., *O technických požadavcích na stavby*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2012

- [5] Vyhláška č. 398/2009 Sb., *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009

- [6] Vyhláška č. 405/2017 Sb., *O dokumentaci staveb*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2017

- [7] Vyhláška č. 78/2013 Sb., *O energetické náročnosti budov*. Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015

- [8] Vyhláška č. 501/2006 Sb., *O obecných požadavcích na využívání území*. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009

- [9] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010

- [10] ČSN 73 4301. *Obytné budovy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012
- [11] ČSN 01 3420. *Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004
- [12] ČSN 73 0540 1-4. *Tepelná ochrana budov*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- [13] ČSN EN 12 831. *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005
- [14] ČSN EN 12 828. *Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014
- [15] ČSN 06 0310. *Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014
- [16] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006

Internetové zdroje

- [17] *TZB-info* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>
- [18] *Porotherm* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/>
- [19] *Vekra* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz/>
- [20] *Baumit* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://baumit.cz/>

- [21] *Weber* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.cz.weber/>
- [22] *Rigips* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/>
- [23] *Isover* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>
- [24] *Korado* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/>
- [25] *Vaillant* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.vaillant.cz/>
- [26] *Danfoss* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <https://www.danfoss.com/cs-cz/>
- [27] *Lindab* [online]. [cit. 2019-04-29]. Dostupné z: <http://www.lindab.com/cz/>

Seznam použitých programů

Teplo 2017, Svoboda software

Ztráty 2015, Svoboda software

ArchiCAD 18, AUTODESK

Microsoft Word, Microsoft Office

Microsoft Excel, Microsoft Office

Seznam obrázků

Obrázek 1 Celkové tepelné ztráty budovy	36
Obrázek 2 Energetický štítek obálky budovy	37
Obrázek 3 Funkční schéma kotle VUW ecoTEC plus	38
Obrázek 4 Schéma odkouření a střešní průchodek u plochých střech	39
Obrázek 5 Ekvitermní regulátor VRC 700 f	40

Seznam tabulek

Tabulka 1 Součinitelé prostupu tepla konstrukcí	22
Tabulka 2 Součinitelé prostupu tepla konstrukcí	34
Tabulka 3 Součinitelé prostupu tepla konstrukcí	36
Tabulka 4 Přehled otopných těles	41

Seznam výkresů

Stavební část

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
C.3.1	Koordinační situace	1:200
D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1.4	Strop nad 1.NP	1:50
D.1.1.5	Řez A-A'	1:50
D.1.1.6	Půdorys střechy	1:100
D.1.1.7	Pohledy	1:100

TZB část

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1.4.1	Půdorys 1.NP - Vytápění	1:50
D.1.4.2	Půdorys 2.NP - Vytápění	1:50
D.1.4.3	Schéma zapojení otopných těles	1:50
D.1.4.4	Schéma zapojení	-

Seznam příloh

Číslo přílohy	Název přílohy
1	Výpočet schodiště
2	Posouzení stavebních konstrukcí z hlediska šíření tepla
3	Výpočet tepelných ztrát
4	Energetický štítek obálky budovy
5	Stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody
6	Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody
7	Návrh otopných těles
8	Dimenzování otopné soustavy
9	Návrh tloušťky tepelné izolace
10	Návrh a posouzení expanzní nádoby
11	Návrh a posouzení pojistného ventilu
12	Posouzení oběhového čerpadla
13	Návrh regulace termostatických ventilů
14	Technické listy kondenzačního kotle Vaillant
15	Technické listy zásobníkového ohřívače TV Vaillant atmoSTOR VGH
16	Technické listy termostatu Vaillant multiMATIC 700 f
17	Deník konzultací